

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 3208452 A1

(51) Int. Cl. 3:
F16L 57/00

(31) Unionspriorität: (22) (33) (31)
09.03.81 US 241567

(71) Anmelder:
Northern Border Pipeline Co., 68103 Omaha, Nebr., US

(74) Vertreter:
Kneißl, R., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000
München

(21) Aktenzeichen:
(22) Anmeldetag:
(43) Offenlegungstag:

P 32 08 452.8
9. 3. 82
20. 1. 83

(72) Erfinder:
Jones, Brian Lawrence; Grose, Ronald Duane; Johns n.
David Lewis; Wassell, Gordon Colliss, Omaha, Nebr., US

(54) Verfahren zum Anbringen eines Rißstoppers auf einer Rohrleitung, und Rohrleitung mit Rißstopper

Vorgeschlagen wird ein Rißstopper auf einer Hochdruckrohrleitung sowie ein Verfahren zum Anbringen desselben. Eine zylindrische Hülse wird zunächst auf der Rohrleitung angebracht. Sie besitzt eine obere und eine untere Öffnung. Die Enden der Hülse werden mit einem Plastikband oder ähnlichem abgedichtet und Verstärkungsstreifen werden darauf angebracht. Hierauf wird ein Urethanelastomerfüllmaterial durch die untere Öffnung eingedrückt, um den ringförmigen Raum zwischen der Hülse und der äußeren Oberfläche des Rohrs aufzufüllen. Das Material wird in den ringförmigen Raum eingepumpt, bis es aus der oberen Öffnung ausfließt. Nach dem Aushärten des Materials werden die Verstärkungsstreifen abgenommen. Das Füllmaterial hat zur Folge, daß der Stopper auf der Rohrleitung haftet, um ein Verrutschen in Längsrichtung der Hülse zu vermeiden, sollte ein Riß auftreten. Das Füllmaterial verhindert außerdem eine Korrosion zwischen der Hülse und der Rohrleitung. (32 08 452)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anbringen eines Rißstoppers an einer Rohrleitung, dadurch gekennzeichnet, daß man
 - (1) eine zylindrische Hülse mit einem größeren Innendurchmesser als der Außendurchmesser der Rohrleitung und mit mindestens einer Öffnung bereitstellt;
 - (2) die Hülse auf die Rohrleitung aufbringt;
 - (3) die Hülse in bezug auf die Rohrleitung zentriert, so daß der ringförmige Zwischenraum zwischen der Hülse und der Rohrleitung rund um den Umfang der Rohrleitung im wesentlichen gleichmäßig ist;
 - (4) den Zwischenraum zwischen den Enden der Hülse und der Rohrleitung abdichtet;
 - (5) ein härtbares Füllmaterial durch die Öffnung in der Hülse einbringt, um den ringförmigen Raum zwischen der Hülse und der Rohrleitung aufzufüllen und Luft davon fernzuhalten; und
 - (6) das Füllmaterial auf eine elastische Konsistenz aushärten läßt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das härtbare Füllmaterial aus einem elastomeren Urethanmaterial besteht.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume zwischen den Enden der Hülse und der Rohrleitung abgedichtet werden, indem ein Bandmaterial rund um die Enden der Hülse und rund um die Rohrleitung gewickelt wird.

- 2 -

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verstärkungsmaterial rund um das Bandmaterial zwischen den Stufen (4) und (5) in Anspruch 1 gewickelt wird.
5
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkungsmaterial nach dem Aushärten des Füllmaterials abgenommen wird.
- 10 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse eine obere und eine untere Öffnung aufweist und daß das Füllmaterial durch die untere Öffnung in den ringförmigen Raum eingespritzt wird.
15
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterial in den ringförmigen Raum eingespritzt wird, bis das Füllmaterial aus der oberen Öffnung herausfließt.
20
8. Aus mehreren Stücken zusammengesetzte Rohrleitung mit mindestens einem Rißstopper auf der Rohrleitung, dadurch gekennzeichnet, daß
der Rißstopper aus einer zylindrischen Hülse auf der
25 Rohrleitung besteht und einen Innendurchmesser aufweist, der größer ist als der Außendurchmesser der Rohrleitung,
die Hülse konzentrisch auf der Rohrleitung angeordnet ist, und
30 ein Füllmaterial zwischen die Hülse und die Rohrleitung eingefüllt ist, welches die Hülse mit der Rohrleitung verbindet und welches eine Korrosion des Teils der Rohrleitung verhindert, welche von der Hülse umgeben ist, so daß eine Korrosion der inneren Oberfläche
35 der Hülse vermieden wird.

09.03.00

3208452

- 3 -

9. Rohrleitung nach Anspruch 8, dadurch ~~g e k e n n -~~
~~z e i c h n e t~~, daß das Füllmaterial aus einem
härtbaren elastomeren Material besteht.

10. Rohrleitung nach Anspruch 8, dadurch ~~g e k e n n -~~
~~z e i c h n e t~~, daß das Füllmaterial nicht-korro-
siv ist.

3208452

PATENTANWALT
DR. RICHARD KNEISSL
Widemeyerstr. 46
D-8000 MÜNCHEN 22
Tel. 089/295125

München, den 9. März 1982
- 4 - N 206 Dr.K/sm

Northern Border Pipeline Company
Northern Plains Natural Gas Co., Managing Partner
in Omaha, Nebraska/V.St.A.

Verfahren zum Anbringen eines Rißstoppers auf einer Rohrleitung
und Rohrleitung mit Rißstopper

- 4 -
- 5 -

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung, mit welcher die Fortpflanzung von Brüchen oder Rissen in Hochdruckrohrleitungen angehalten werden kann, und auf ein Verfahren zum Anbringen einer solchen Vorrichtung 5 auf der Rohrleitung.

Es sind bereits zahlreiche Vorrichtungen beschrieben worden, mit denen in Hochdruckrohrleitungen die Rißbildung unter Kontrolle gebracht werden kann. Wenn sich ein Riß 10 in einer Rohrleitung bildet und unentdeckt bleibt, dann kann sich dieser Riß entlang der Rohrleitung ausbreiten. Es ist bekannt, daß durch das Anbringen einer Hülse rund um die Rohrleitung bei richtiger Konstruktion der Hülse in den meisten Fällen die Rißbildung gestoppt werden kann. 15 Vorrichtungen dieser Art sind beispielsweise in den US-PSen 4 176 691, 4 180 104 und 4 195 669 beschrieben. Zwar sind die bekannten Vorrichtungen im allgemeinen beim Verhindern der Ausbreitung eines Risses zufriedenstellend, sie bringen aber einige Schwierigkeiten mit sich. Wenn beispielweise die Hülse zu dicht auf die Rohrleitung paßt, 20 dann kann es aufgrund von Dimensionsänderungen und Abweichungen der Rundheit des Rohr extrem schwierig sein, die Hülse auf das Rohr aufzupassen. Wenn andererseits der Abstand zwischen der Hülse und der Rohrleitung zu groß ist, kann die Hülse den Riß nicht stoppen. Ein weiteres Problem, 25 das mit den bekannten Vorrichtungen verknüpft ist, liegt darin, daß die Hülse selbst durch den Riß oder Bruch in Längsrichtung verschoben werden kann, so daß die Hülse nicht ihre vorgesehene Funktion erfüllt. Eine weitere 30 Schwierigkeit, die bei den Vorrichtungen des Standes der Technik auftritt, liegt darin, daß zwischen der Hülse und der Rohrleitung starke Korrosionsschwierigkeiten auftreten können.

- 2 -
- 6 -

Der Erfindung lag deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Stoppen eines Risses oder eines Bruches in einer Hochdruckrohrleitung zu schaffen.

5 Ein weiteres Ziel der Erfindung war es, einen Rißstopper für eine Rohrleitung zu schaffen, der leicht aufgebracht werden kann.

10 Ein weiteres Ziel der Erfindung war es, einen Rißstopper für eine Rohrleitung zu schaffen, durch den die Korrosion zwischen dem Rißstopper und der Rohrleitung verhindert wird.

15 Ein weiteres Ziel der Erfindung war es, einen Rißstopper für eine Rohrleitung zu schaffen, der auf der Rohrleitung nicht in Längsrichtung verschoben werden kann.

20 Ein weiteres Ziel der Erfindung war es, einen Rißstopper für eine Rohrleitung zu schaffen, der wirksam die Ausbreitung eines Bruchs oder eines Risses in einer Hochdruckrohrleitung verhindert.

Gemäß der Erfindung wird zunächst eine zylindrische Hülse, beispielsweise mit einer Länge von etwa 61,0 cm, einem Außendurchmesser von 112,4 cm und einer Wandstärke von 1,5 cm auf ein Stück der Rohrleitung aufgebracht, die beispielsweise einen Außendurchmesser von 106,7 cm aufweist. Die Hülse ist mit zentral angeordneten Öffnungen an der Ober- und an der Unterseite ausgerüstet. Die Hülse wird zunächst auf dem Rohr mit Hilfe von Keilen, beispielsweise aus Urethan, zentriert, so daß der ringförmige Raum zwischen der Hülse und dem Rohr im wesentlichen um den gesamten Umfang des Rohrs gleichmäßig ist. Ein übliches Rohrleitungsband wird dann rund um die Enden des Stoppers und um das Rohr gewickelt, um die Enden des Stoppers abzu-

- 3 -

- 7 -

dichten. Hierauf werden Nylonstreifen rund um das Bandmaterial aufgebracht und angezogen. An das untere Loch des Stopfers wird ein 1/2-Zoll-Ventil angebracht, während ein 15,2 cm langes Rohr (Überlaufrohr) am oberen Loch angebracht wird. Ein Urethanelastomerfüllmaterial, das annähernd 25 % Asphalt enthält, wird auf annähernd 49°C erwärmt und durch das Ventil von unten her in den Stopper eingepumpt. Das Material wird in den ringförmigen Zwischenraum zwischen der Hülse und das Rohr eingepumpt, bis das Material durch das Überlaufrohr ausfließt. Das Filmmaterial wird annähernd eine Stunde härten gelassen. Die Verstärkungsstreifen werden dann abgenommen. Das Füllmaterial im ringförmigen Raum zwischen der Hülse und dem Rohr hat zur Folge, daß die Hülse am Rohr haftet, so daß ein Verschieben des Rohrs in Längsrichtung nicht eintritt, sollte ein Riß entstehen. Das Füllmaterial verhindert auch eine Korrosion zwischen der Hülse und dem Rohr.

Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf den erfindungsgemäßen Rißstopper auf einer Rohrleitung;

25 Fig. 2 einen Teilschnitt an der Linie 2-2 von Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht, welche die Art und Weise erläutert, mit der der Rißstopper auf der Rohrleitung zentriert wird;

30 Fig. 4 eine Aufsicht auf den Rißstopper, der auf der Rohrleitung angebracht ist, wobei das Bandmaterial auf die Enden aufgebracht ist;

- A -

- 8 -

Fig. 5 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 4, außer, daß Verstärkungsstreifen über dem Bandmaterial angebracht worden sind;

5 Fig. 6 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 5, welche die Art und Weise erläutert, mit der das Füllmaterial in den ringförmigen Zwischenraum zwischen dem Stopper und die Rohrleitung eingebracht wird; und

10 Fig. 7 einen auf der Rohrleitung angebrachten Rißstopper, wobei die Verstärkungsstreifen weggenommen sind.

Die folgenden Beschreibung betrifft eine spezielle Ausführungsform. Es wird jedoch darauf hingewiesen, daß die speziellen Angaben, insbesondere die Größenangaben, nur bei spielfhaft sind.

Ein erfindungsgemäßer Rißstopper 10 umgibt eine Hochdruckrohrleitung, die normalerweise aus mehreren Rohrstücken zusammengeschweißt ist. Im allgemeinen besitzt jedes Rohrstück auch eine Längsschweißnaht. Bei der speziellen Ausführungsform besitzt die Rohrleitung 12 einen Durchmesser von 106,7 cm und besteht aus Rohrleitungsstahl X70 mit einer Zähigkeit von 4,14 mkg bei Minimumtemperatur. Der Stopper umfaßt eine zylindrische Hülse 14, die vorzugsweise einen Außendurchmesser von 112,4 cm, eine Länge von 61 cm und eine Wandstärke von 1,5 cm aufweist und aus Rohrleitungsstahl X70 mit einer Zähigkeit von 15,18 mkg bei Minimaltemperatur besteht. Vorzugsweise sind die Vorderkanten der Hülse abgerundet aber nicht verjüngt. Die Hülse 14 besitzt eine Öffnung 16 in der Mitte der Oberseite und eine Öffnung 18 in der Mitte der Unterseite. Vorzugsweise

- 8 -

- 9 .

ist ein 15,2 cm langes Rohr in der Öffnung 16 und ein 1/2-Zoll-Ventil 20 in der Öffnung 18 vorgesehen. Die Außenseite der Hülse 14 kann gegebenenfalls grundiert sein. Die Hülse wird durch geeignete Maßnahmen über ein
5 Ende des Rohrs geschoben. Vorzugsweise wird die Hülse 14 nicht näher als etwa 1,8 m am Ende der Rohrleitung angebracht. Es ist sehr wichtig, daß die Hülse 14 zunächst konzentrisch auf dem Rohr angeordnet wird. Dies wird durch eine Anzahl von Urethankeilen 22 erreicht,
10 die zwischen die Hülse 14 und die Rohrleitung rund um ihren Umfang hineingetrieben werden, wie dies in Fig. 3 zu sehen ist, so daß ein im wesentlichen gleichförmiger Ringabstand zwischen der Innenseite der Hülse 14 und der Außenseite der Rohrleitung 12 erreicht wird. Nachdem die
15 Keile 22 in der beschriebenen Weise angebracht worden sind, werden die Enden der Hülse 14 mit einem üblichen Rohrleitungsband verschlossen. Das Band 24 wird dicht rund um ein Ende der Hülse gezogen, so daß das Rohr gegen den Stopper abgedichtet wird. In ähnlicher Weise wird ein Band
20 26 rund um das andere Ende der Hülse in der beschriebenen Weise angebracht.

Das Bandmaterial 24 und 26 wird dann vor dem Füllen mit vier Nylonstreifen 28, 30, 32 und 34 oder ähnlichem befestigt, die mit einer Ratsche dichtgezogen werden. Vorzugsweise sollten die Bänder eine Zugfestigkeit von 2200 kg aufweisen und so nahe wie möglich an den Enden der Hülse angebracht werden, und zwar sowohl auf dem Stopper als auch auf dem Rohr.
30

Hierauf wird ein Füllmaterial in den ringförmigen Raum zwischen der Hülse 14 und der Rohrleitung 12 eingeführt. Das zum Auffüllen verwendete Material besteht vorzugsweise

- 8 -

- 10 -

aus einem Urethanelastomer mit annähernd 25 % Asphalt als Extender. Die beiden Komponenten, Harz und Katalysator, werden auf annähernd 49°C erhitzt, zusammengemischt und durch eine Pumpe 36, die mit einer Leitung 5 38 am Ventil 20 angeschlossen ist, in den ringförmigen Raum gepumpt. Es wird darauf hingewiesen, daß die Menge des Asphalt extenders von 0 bis 30 % variieren kann und daß die Temperatur, auf welche das Füllmaterial erhitzt werden kann, sich nach dem jeweiligen Produkt und den 10 Spezifikationen des Herstellers richtet. Das Material wird in die untere Öffnung 18 durch das Ventil 20 eingepumpt, bis ausreichend Material durch die obere Öffnung 16 herausfließt, um sicherzustellen, daß der ringförmige Raum vollständig aufgefüllt ist. Das Material 15 im ringförmigen Raum ist in Fig. 2 mit 40 bezeichnet. Das Einbringen des Füllmaterials in den ringförmigen Raum hat nicht nur zur Folge, daß die Hülse nach dem Aushärten des Füllmaterials fest an der Rohrleitung hält, sondern auch Luft und andere korrosive Materialien 20 vom ringförmigen Raum fernhält. Das Füllmaterial härtet in annähernd einer Stunde aus. Das harte Material besitzt eine Shore A-Härte von ungefähr 35. Nachdem das Füllmaterial 40 ausgehärtet ist, werden die Nylonstreifen 28, 30, 32 und 34 entfernt, so daß das in Fig. 7 dargestellte Gebilde erhalten wird. Es wird empfohlen, daß die 25 noch freiliegende äußere Oberfläche der Hülse mit einem Band umwickelt wird, um eine Korrosion zu vermeiden.

Der erfindungsgemäße Rißstopper wirkt im wesentlichen in 30 der gleichen Weise wie bekannte Vorrichtungen, indem er eine Ausbreitung eines Risses oder eines Bruches entlang der Länge der Rohrleitung verhindert. Der Rißstopper hält an der äußeren Oberfläche der Rohrleitung und ein

09-00-00

3208452

- 1 -

- M -

Verrücken in Längsrichtung des Rißstoppers wird verhindert, sollte ein Bruch auftreten. Das Füllmaterial 40 verhindert sehr starke Korrosionsprobleme an der Innenoberfläche der Hülse und an der Außenoberfläche der Rohrleitung. Die Tatsache, daß die Hülse 14 beträchtlich größer ist als die Rohrleitung stellt sicher, daß die Hülse rasch auf der Rohrleitung angebracht werden kann, so daß Schwierigkeiten vermieden werden, die normalerweise aufgrund von Änderungen in den Abmessungen und bei schlechter Rundheit der Rohrleitung auftreten.

Es ist also ein neuer Rißstopper für eine Rohrleitung beschrieben worden, der alle die oben beschriebenen Aufgaben löst. Das erfindungsgemäße Verfahren stellt sicher, daß der Rißstopper in einer stabilen Lage bleibt, wobei eine Korrosion im Raum zwischen dem Rißstopper und der Rohrleitung verhindert wird.

09-00000
- A3 -
Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenl. gungstag:

32 08 452
F16L 57/00
9. März 1982
20. Januar 1983

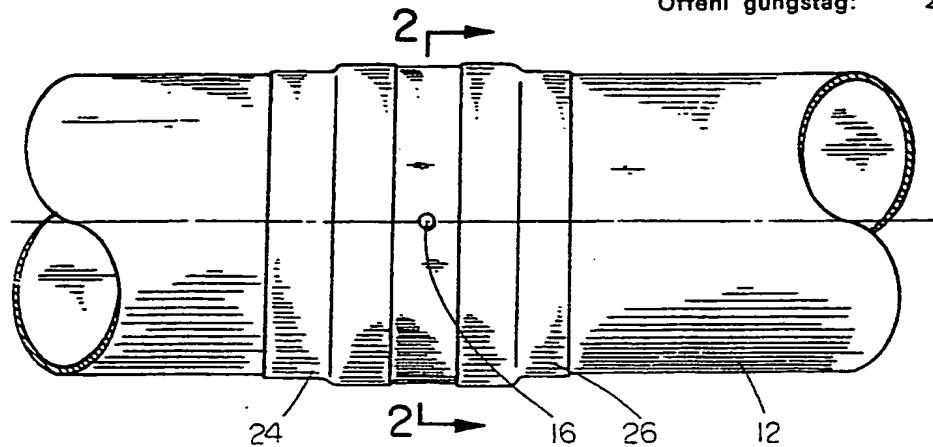


FIG. 1

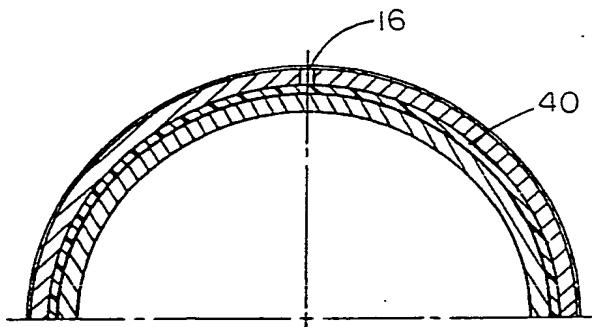


FIG. 2

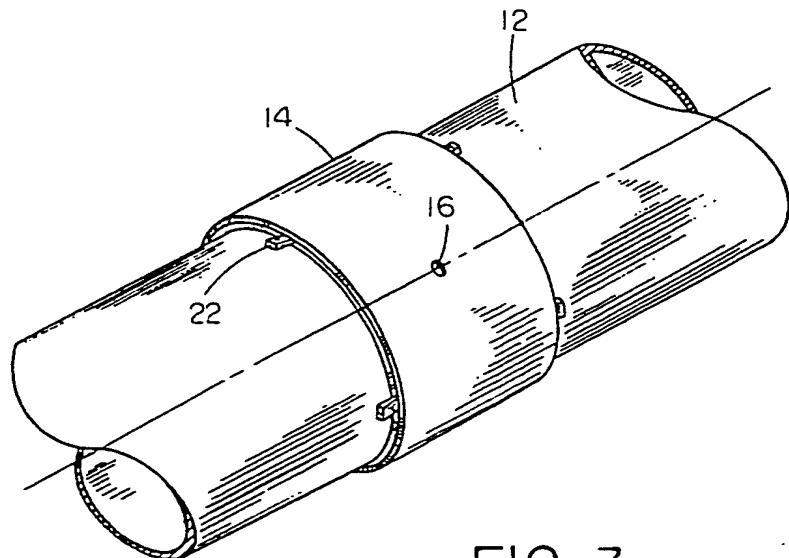


FIG. 3

